

2003. 9. 10

**Information Sheet for preparing an Information Disclosure Statement
under Rule 1.56**

Suzuye Ref. 02S0025P1

Foreign Patent Document

Document No.: **1-227449**, published **September 11, 1989**

Country: **Japan**

Copy of reference: **attached**

Language: **non-English**

English abstract: **attached**

Concise Explanation of Relevance: **A height sensor senses the height of a chip formed on a wafer. The distance for which probes and an electrode pad are moved relative to each other is corrected on the basis of the sensed height.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-227449

(43)Date of publication of application : 11.09.1989

(51)Int.Cl.

H01L 21/66
G01R 31/28

(21)Application number : 63-054564

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 08.03.1988

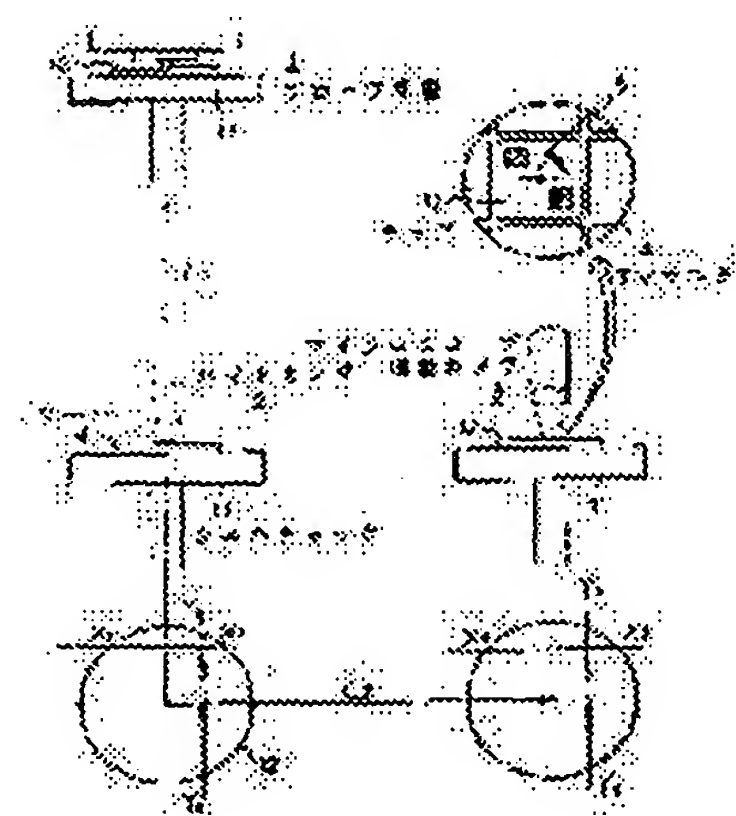
(72)Inventor : MARUMO YOSHITO
CHIKU TAKASHI

(54) PROBER FOR WAFER

(57)Abstract:

PURPOSE: To inspect a wafer with high accuracy at proper stylus pressure regardless of the height and deformation of the wafer by detecting the height of the specific points of chips at every one chip on the wafer by a height sensor and adjusting movement in the direction of a Z axis in response to each chip in a wafer chuck at the position of a probe.

CONSTITUTION: A wafer 12 is held movably by a wafer chuck 11 while the height of the specific points of chips 13 is detected at every one chip 13 on the wafer 12 by a height sensor 2, and movement in the direction of a Z axis is regulated in response to respective chip 13 in the wafer chuck 11 at the position of a probe, thus inspecting each chip 13 on the wafer 12, keeping a space between the wafer 12 and a probing needle constant at all times. The height of all chips 13 in the wafer 12 is detected by the height sensor 2 by passing the wafer 12 sucked to the wafer chuck 11 at the position of the height sensor 2 set up at a predetermined location. Movement in the direction of the Z axis of the wafer chuck 11 is adjusted in response to the result of the inspection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平1-227449

⑬ Int. Cl.⁴H 01 L 21/66
G 01 R 31/28

識別記号

庁内整理番号

B-6851-5F
J-6912-2G

⑭ 公開 平成1年(1989)9月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ウエハプローバ

⑯ 特 願 昭63-54564

⑰ 出 願 昭63(1988)3月8日

⑱ 発 明 者 丸 茂 芳 人 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1 東京エレクトロ
ン株式会社山梨事業所内
⑱ 発 明 者 知 久 孝 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1 東京エレクトロ
ン株式会社山梨事業所内
⑲ 出 願 人 東京エレクトロン株式 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
会社
⑳ 代 理 人 弁理士 土橋 博司

明 細 書

1. 発明の名称

ウエハプローバ

2. 特許請求の範囲

1. ウエハをウエハチャックによって移動可能に保持するとともに、ハイトセンサでウエハ上の1チップごとにその特定点の高さを検出し、プローブ位置においてウエハチャックを各チップに応じてZ軸方向に移動量を調整することにより、ウエハとプローブ針との間隔を常に一定に保持しつつ、ウエハ上の各チップを検査することを特徴とするウエハプローバ。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は半導体ウエハのプローブテストを行なうためのウエハプローバに関し、半導体ウエハを精度よく測定するのに適したウエハプローバを提供するものである。

【従来の技術】

半導体装置の製造工程においては、ウエハ上に

ウエハチップが完成すると、プローブテストと呼ばれ電極パッドにプローブ針を接触させてウエハチップの電気的特性検査が行なわれる。

このような検査においては、プローブ位置において、プローブ針が一定の針圧でウエハチップの電極パッドに接触しているか否かが検査精度に大きく影響するものであった。

従来、このプローブ針がウエハの電極パッド上へ接触する場合の針圧は、ウエハの厚さやウエハ表面の傾きによって影響されるため、プローブ針に対してウエハチャックのZ軸方向の移動量を制御することにより調整されていた。

【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、本発明者等は針圧への影響因子として、ウエハの厚さの不均一やウエハ表面の傾き、針圧を受けた場合のウエハチャックのたわみ量等が非常に大きい影響力を持っていることを見した。

近年のウエハの高密度化に伴い、第9図に示すように、プローブ針21がプローブカード22に

特開平1-227449(2)

垂直に設置されるようになった。このような場合には、わずかな針圧の違いによりプローブ針21に過度の負荷がかかって変形し、負荷が除かれたのちもその変形が残ってしまい、プローブ針21が使用できなくなってしまう。

この発明の目的は、かかる従来の問題点に対処してなされたもので、ウエハの高さや変形に関係なく、適正な針圧で高精度にウエハを検査できるウエハプローバを提供することである。

【問題点を解決するための手段】

すなわちこの発明のウエハプローバは、ウエハをウエハチャックによって移動可能に保持するとともに、ハイトセンサでウエハ上の1チップごとにその特定点の高さを検出し、プローブ位置においてウエハチャックを各チップに応じてZ軸方向に移動量を調整することにより、ウエハとプローブ針との間隔を常に一定に保持しつつ、ウエハ上の各チップを検査することを特徴とするものである。

【実施例】

とする。そして上記中心Oを起点として、うず巻き状ないし蛇行状に移動させ、ウエハ12上の各チップ13をハイトセンサ2によって検知する。この検知結果はメモリに記憶させておく。

4は、マイクロスコープと撮像カメラ3からの出力によるTVモニターで、ウエハ12のチップ13に設けた電極パッドにプローブ位置においてプローブ針21をコンタクトさせ、その針跡の位置やサイズを確認するために使用される。すなわち第4図に示すように、ウエハ12を吸着したウエハチャック11をX軸、Y軸、Z軸方向およびθ方向に駆動させ、確認した針跡によってウエハ12の姿勢を制御するのである。

なお、上記ハイトセンサ2によって各チップ13の高さを検知する前に、このTVモニター4でウエハ12を観察してチップ13内のどの位置を検知するかを決定する。

その後ウエハ12をハイトセンサ2の視野位置まで移動させ、上記手順でウエハ12の中心Oを決定して、チップ13ごとにその高さを検知す

以下、この発明の一実施例を図面を用いて説明する。第1図ないし第4図はこの発明のウエハプローバの一実施例を示し、第1図はその概略平面図、第2図は側面図、第3図はダミーウエハの用法を示す概略平面図、第4図はウエハチャックの駆動方向を示す斜視図である。

プローブ位置に設置したプローブカード等からなるプローブ手段1と、ウエハ12の相対的移動により各チップ13ごとに検査される。例えばウエハ12が上下、X軸-Y軸方向に移動することにより検査される。上記上下移動において、あらかじめ定められた位置に設けられたハイトセンサ2の位置を、ウエハチャック11に吸着されたウエハ12が通過することにより、ウエハ12内の全チップ13について、その高さがハイトセンサ2により検知される。すなわち、第2図に示すようにウエハ12の端縁がハイトセンサ2を縦横に横切った際の2点 X_1 、 X_2 および Y_1 、 Y_2 の中心、 $\frac{X_1 - X_2}{2}$ 、 $\frac{Y_1 - Y_2}{2}$ から垂線を延ばし、その交点をウエハ12の中心Oとして以後の基準

とする。得られた各チップ13ごとの高さのデータは、メモリに記憶しておく。

次にウエハ12はプローブ位置まで移送され、各チップ13ごとに電気的に測定される。その際ウエハチャック11は、第5図のように各チップ13ごとにプローブ針21に接触させるように動作するが、各チップ13ごとの高さに応じてZ軸方向に移動量を調整する。この調整は、ウエハチャック11の駆動系を、メモリに記憶された各チップ13ごとの高さのデータに応じて制御することにより行なわれる。なおウエハ12のX軸ないしY軸方向の傾きは、TVモニター4の位置で修正されているので、プローブ位置においては調整する必要がない。

この実施例においては、検査すべきウエハ12をプローブ位置に移送してウエハ12上の各チップ13を電気的に測定するのに際し、次の準備工程を経るようにしたものである。

すなわち、先ずウエハチャック11のチャックトップの各部位についてのたわみ量を、プローブ

特開平1-227449(3)

針21による針圧との関係において測定する。測定に際しては第6図に示すように、プローブ位置のヘッドプレート33に支持された、上下方向に遠近自在のマグネスケール34を使用する。すなわち、ウエハチャック11のチャックトップ31にウエイト32を載せ、この状態でウエハチャック11をZ軸方向に上昇させてマグネスケール34の先端に当接させる。そしてウエハチャック11のチャックトップ31の各部位についてそのたわみ量を検出する。

上記たわみ量は、通常ウエハチャックの支柱部分との関係からウエハチャックの中心においては少なく、周辺部分において大きくなる。しかしながら、ウエハチャック11の材質等の要素もあってかなりのバラツキを有するものである。

このようにして測定したウエハチャック11のチャックトップ31のたわみ量は、メモリに記憶させておき、のちのプローブ工程においてウエハチャック11のZ軸方向の駆動を制御するのに使用する。このようにして針圧の狂いを低減するこ

にして振動量を低減することにより、より一層高精度にウエハを検査することができる。

次にこの発明のウエハプローバの動作について説明する。

通常のロード、アンロード手段でダミーウエハ14をプローブ位置に移送する。次いでダミーウエハ14上の任意の位置に、プローブ針21で針跡からなるマーク15を付してTVモニタ4の位置まで回送する。そして、このダミーウエハ14上のマーク15をTVモニタ4で確認するとともに、プローブ位置との間の距離Lを検出する。得られたデータはRAM等のメモリに記憶させておく。

次に、検査すべきウエハ12をプローブ位置に移送して、ウエハ12のチップ13に設けた電極パッドにプローブ位置においてプローブ針21をコンタクトさせる。プローブ針21の針跡等のマーク23を付された検査すべきウエハ12は、TVモニタ4によって上記マーク23の位置やサイズが確認される。それと同時に、ウエハ12を吸

とにより、より一層高精度にウエハを検査することができる。

なお同時に、下記に示すような手段で、ウエハチャック11のZ軸方向の移動の際の停止位置のズレを検出したところ、移動速度によって第8図のAに示すような振動が生じていることが判明した。

ズレの検出には第7図に示すように、プローブ位置のヘッドプレート33に支持されたオシロスコープ35を使用する。すなわち、ウエハチャック11のチャックトップ31にウエイト32を載せ、この状態でウエハチャック11をZ軸方向に上昇させてオシロスコープ35でその位置を検出する。そしてチャックトップ31の各部位についてその振動量を検出する。

このようにして測定したウエハチャック11の振動はそのZ軸方向の速度に大きく影響されるため、本発明者等は種々検討した結果、ウエハチャック11のZ軸方向の駆動を2段階制御することによって解消できることを見いだした。このよう

着したウエハチャック11をX軸、Y軸、Z軸方向およびθ方向に駆動させ、確認した針跡等のマーク23によってウエハ12の姿勢を制御する。その後、ウエハ12はプローブ位置に送られ、各チップ13ごとに通常のテストを受ける。

上記各工程において、ウエハチャック11のたわみ量に応じた制御がZ軸方向について行なわれる。また、第8図のBに示すように、ウエハチャック11をZ軸方向に駆動する際には、上昇過程の大半は高速で移動させ、停止位置に近づく時点で低速にするという2段階で動作させる。このようにすれば、上記振動を解消して非常に精度よく、しかも速度を落とさずにテスト等を行なうことができる。

なお、チップ13内のどの位置の高さをハイトセンサ2によって測定するかは、マイクロスコプと撮像カメラ3からの出力によるTVモニタ4内の映像を、TVモニタ4内中心に位置する十字マーク5に合わせることににより指示する。十字マーク5の下に位置する点が、X、Y方向へどれだ

特開平1-227449(4)

け移動すればハイトセンサ2の真下にくるかが判れば、TVモニタ4に指示したチップ13内の点を正確にハイトセンサ2の下へ移動することが可能となる。

この移動量は、例えば以下の方法を取ることにより実行可能となる。まず、上記ウエハチャック11がハイトセンサ2の真下を縦および横に横切った際の2点、 X_1, X_2 および Y_1, Y_2 の中心、 $\frac{X_1 + X_2}{2}, \frac{Y_1 + Y_2}{2}$ から垂線を延ばした、交点 $\left(\frac{X_1 - X_2}{2}, \frac{Y_1 - Y_2}{2} \right)$ は、ウエハチャック11の中心0であり、ハイトセンサ2の真下にウエハチャック11が移動する座標となる。

次に、TVモニタ4の十字マーク5の真下をウエハチャック11が縦および横に横切った際の2点を X_3, X_4 および Y_3, Y_4 とし、 $\left(\frac{X_3 - X_4}{2}, \frac{Y_3 - Y_4}{2} \right)$ を求めればこの点は、ウエハチャック中心がTVモニタ4の十字マーク5の下に移動する点となる。上記 $\left(\frac{X_1 - X_2}{2}, \frac{Y_1 - Y_2}{2} \right)$ と $\left(\frac{X_3 - X_4}{2}, \frac{Y_3 - Y_4}{2} \right)$ の2点間の差がハイトセンサ2とTVモニタ4の十字マーク5との間の

距離すなわち移動量となる。

したがって、上記ハイトセンサ2によって各チップ13の高さを検知する前に、このTVモニタ4でウエハ12を観察してチップ13内のどの位置を検知するかを決定する。

その後ウエハ12をハイトセンサ2の位置まで移動させ、上記手順でウエハ12の中心0を決定して、各チップ13ごとにその高さを検知する。

チップ13のX方向およびY方向の大きさは、あらかじめキーボード等を用いて入力することにより、プローブ内部に記憶されている。したがって、ハイトセンサ2の真下にTVモニタ4にて指示した特定点が移動した後は、あらかじめ記憶されたチップ13の大きさ分だけ移動することにより、ウエハ12上の各チップ13上の特定点の高さ測定が可能となる。得られた各チップ13ごとの高さのデータは、メモリに記憶しておく。

次にウエハ12はプローブ位置まで移送され、上述のように各チップ13ごとに電気的に測定される。なおこのプローブ工程において、プローブ

位置、ハイトセンサ2およびTVモニタ4の間の距離 L_1, L_2 を、ウエハ12の中心0等を基準にして計測しておき、そのデータに応じてウエハチャック11の移動量を制御するようにすれば、プローブ工程全体を自動的に行なわせることができる。

上記実施例では、ウエハに形成される全チップについての高さを検知し、この検知信号により各チップの針圧をあらかじめ定めた針圧に補正する例について説明したが、ウエハを複数のブロックに分割し、ブロック単位で針圧調整してもよい。ブロックは例えば中心部、周辺部の5分割などである。さらにあらかじめ定められた位置のチップやダミーチップのみ高さ検知してもよい。

【発明の効果】

この発明のウエハプローバは、各ウエハの高さを検出しておき、この検出値に応じてプローブ針と電極パッドとの相対的移動量を補正することにより、常にあらかじめ定めた針圧で検査でき、高精度な測定が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のウエハプローバの一実施例を示す概略平面図、第2図はその側面図、第3図はダミーウエハの用法を示す概略平面図、第4図はウエハチャックの駆動方向を示す斜視図、第5図はプローブ工程におけるウエハのZ軸方向の動作を示す概略側面図、第6図はウエハチャックのたわみ量を検出する手段を示す概略側面図、第7図はウエハチャックの停止位置のズレを検出する手段を示す概略側面図、第8図はウエハチャックの停止時の振動を示すグラフ、第9図は従来の場合のプローブ針が変形したところを示す概略側面図、第10図は針圧を受けた場合のウエハチャックのたわみを示す概略側面図である。

- | | |
|------------------|------------|
| 1…プローブ手段 | 2…ハイトセンサ |
| 3…マイクロスコープと撮像カメラ | |
| 4…モニタ | 11…ウエハチャック |
| 12…ウエハ | 13…チップ |
| 14…ダミーウエハ | 15…マーク |
| 21…プローブ針 | 22…プローブカード |

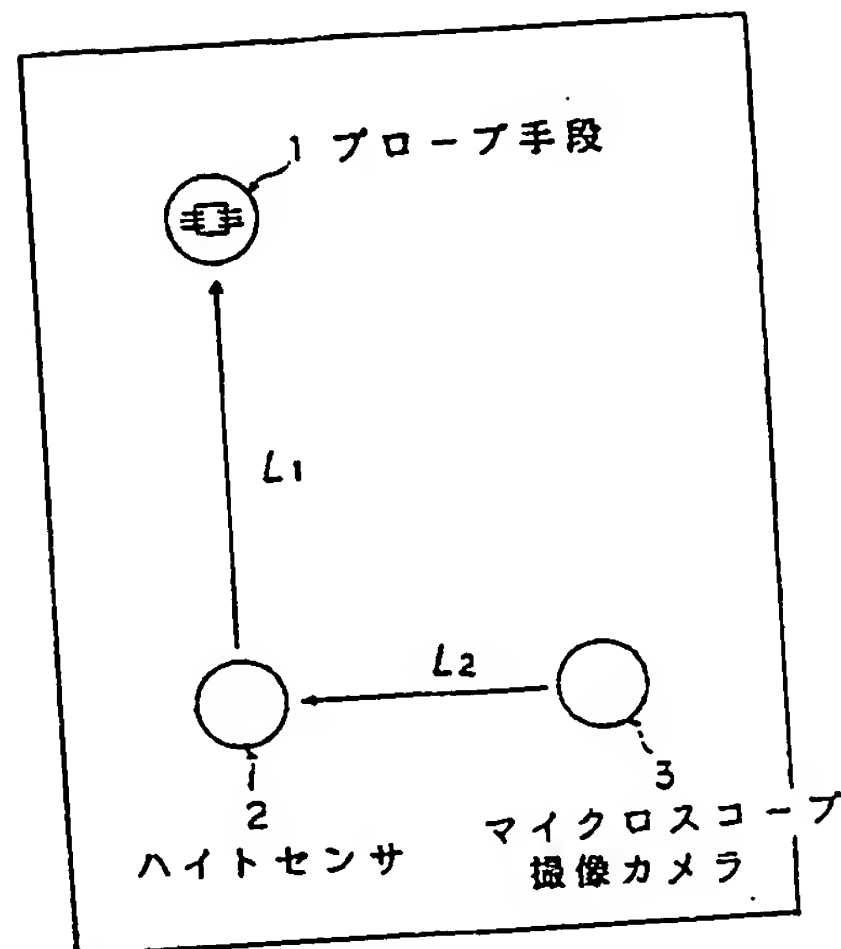
(7)

特開平1-227449(5)

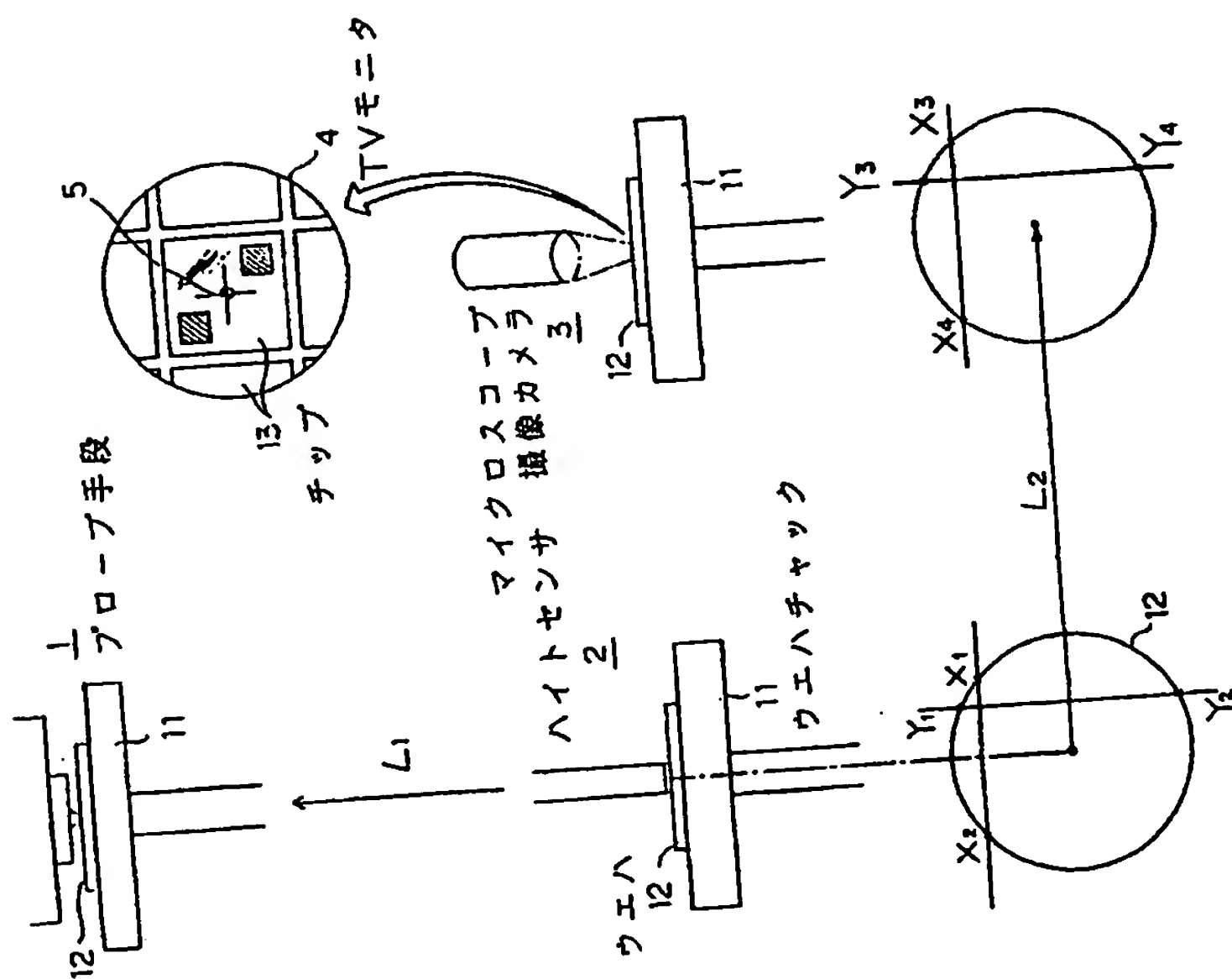
第 1 図

23-マーク
32-ウェイト
34-マグネスケール
31-チャックトップ
33-ヘッドプレート
35-オシロスコープ

特許出願人 東京エレクトロン株式会社
代理人 弁理士 土 橋 博 司



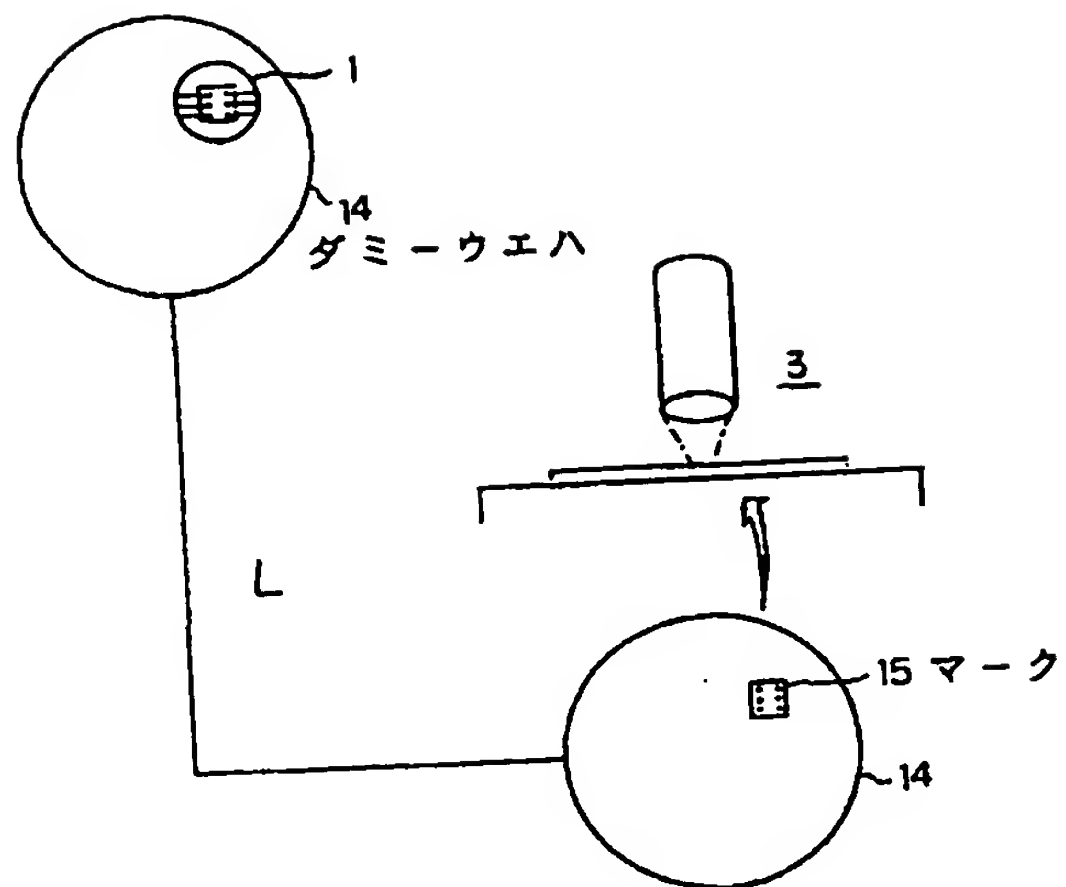
第 2 図



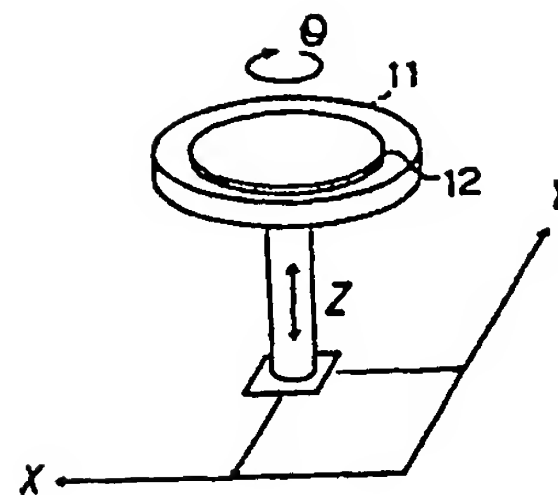
(8)

特開平1-227449(6)

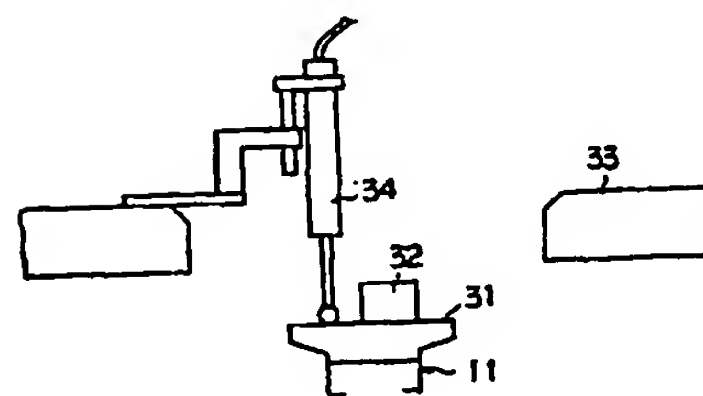
第 3 図



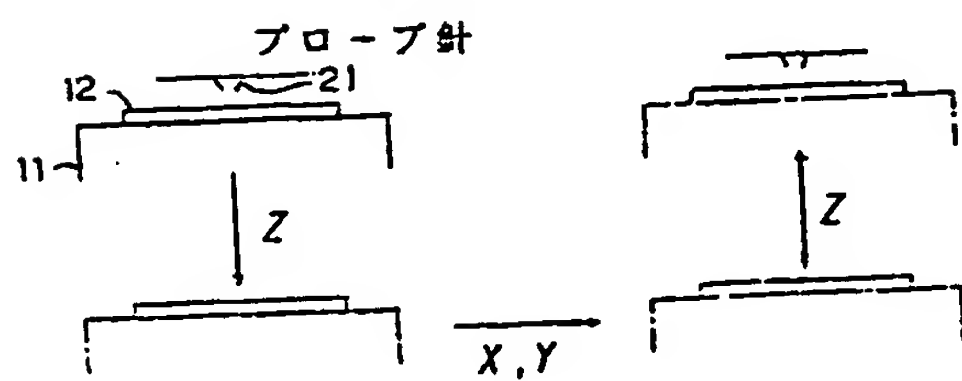
第 4 図



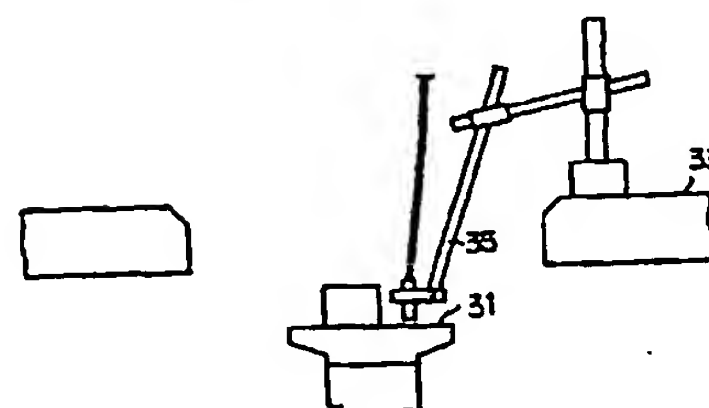
第 6 図



第 5 図

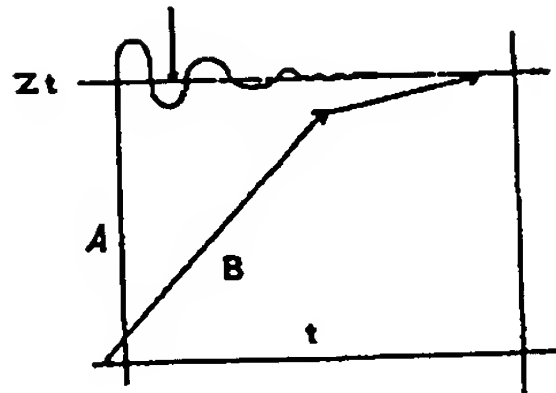


第 7 図

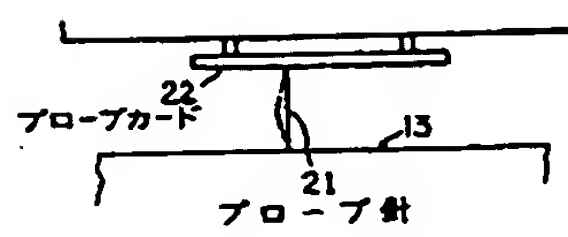


特開平1-227449(7)

第 8 図



第 9 図



第 10 図

